

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-073131

(43)Date of publication of application : 12.03.2002

(51)Int.Cl.

G05B 19/4097
G06F 17/50

(21)Application number : 2000-253893

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 24.08.2000

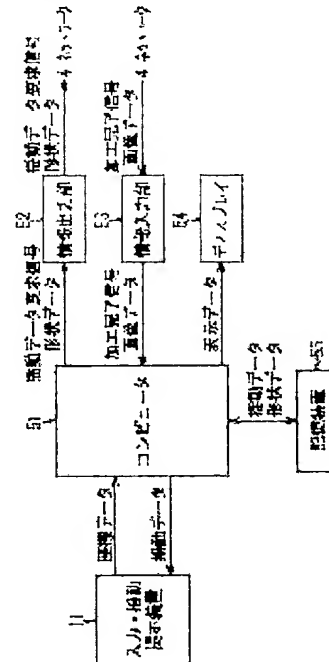
(72)Inventor : KONDO TETSUJIRO
HAGA TSUGIHIKO

(54) DEVICE AND METHOD FOR INFORMATION PROCESSING, DEVICE AND METHOD FOR CONTROL, DEVICE AND METHOD FOR MACHINING, AND MACHINING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To speedily and easily finish the surface of a work in a desired shape into a desired state.

SOLUTION: A computer 51 generates shape data specifying the shape of the work. The computer 51 specifies a position on the surface of the work in an image displayed on a display 54 according to the shape data. An input and swing presenting device 11 presents a swing according to swing data corresponding to the specified position.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-73131

(P2002-73131A)

(43)公開日 平成14年3月12日(2002.3.12)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード^{*}(参考)

G 0 5 B 19/4097

G 0 5 B 19/4097

C 5 B 0 4 6

G 0 6 F 17/50

6 0 8

G 0 6 F 17/50

6 0 8 A 5 H 2 6 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願2000-253893(P2000-253893)

(22)出願日 平成12年8月24日(2000.8.24)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 近藤 哲二郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 芳賀 継彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100082131

弁理士 稲本 義雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置および方法、制御装置および方法、加工装置および方法、並びに加工システム

(57)【要約】

【課題】 迅速、かつ容易に、所望の形状の工作物の表面を、所望の状態に仕上げる。

【解決手段】 コンピュータ51は、工作物の形状を指定する形状データを生成する。コンピュータ51は、形状データを基に、ディスプレイ54に表示されている画像により、工作物の表面の位置を指定する。入力・揺動提示装置11は、指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動を提示する。

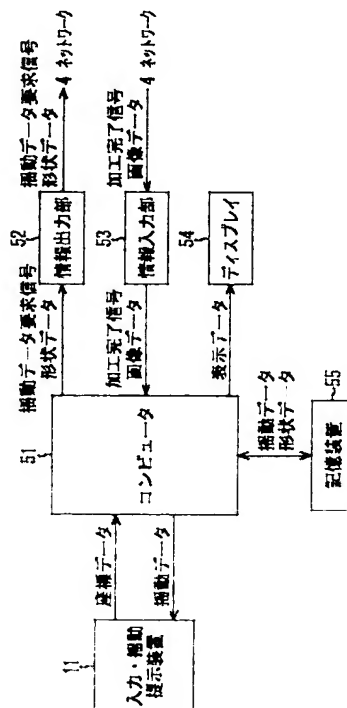


図1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 工作物の形状を指定する形状データを生成する生成手段と、
前記工作物の表面の位置を指定する指定手段と、
前記指定手段により指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動を提示する揺動提示手段とを含むことを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 工作物の形状を指定する形状データを生成する生成ステップと、
前記工作物の表面の位置を指定する指定ステップと、
前記指定ステップの処理により指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動を提示する揺動提示ステップとを含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項3】 形状データに基づいて、工作物を加工するための加工データを生成する第1の生成手段と、
前記工作物の表面の画像を基に、揺動データを生成する第2の生成手段とを含むことを特徴とする制御装置。

【請求項4】 前記加工データは、前記画像の撮像を制御する撮像制御データを含むことを特徴とする請求項3に記載の制御装置。

【請求項5】 形状データに基づいて、工作物を加工するための加工データを生成する第1の生成ステップと、
前記工作物の表面の画像を基に、揺動データを生成する第2の生成ステップとを含むことを特徴とする制御方法。

【請求項6】 加工データに基づいて、工作物を加工する加工手段と、
前記工作物の表面を撮像する撮像手段と、
前記工作物の表面の位置に対応させて、前記撮像手段により撮像された画像の送信を制御する送信制御手段とを含むことを特徴とする加工装置。

【請求項7】 加工データに基づいて、工作物を加工する加工ステップと、
前記工作物の表面を撮像する撮像ステップと、
前記工作物の表面の位置に対応させて、前記撮像ステップの処理により撮像された画像の送信を制御する送信制御ステップとを含むことを特徴とする加工方法。

【請求項8】 情報処理装置、制御装置、および加工装置から成る加工システムにおいて、
前記情報処理装置は、
工作物の形状を指定する形状データを生成する生成手段と、
前記工作物の表面の位置を指定する指定手段と、
前記指定手段により指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動を提示する揺動提示手段とを含み、
前記制御装置は、
前記形状データに基づいて、前記工作物を加工するための加工データを生成する第1の生成手段と、
前記工作物の表面の画像を基に、前記揺動データを生成する第2の生成手段と、

前記工作物の表面の位置に対応させて、前記揺動データの前記情報処理装置への送信を制御する第1の送信制御手段とを含み、

前記加工装置は、
前記加工データに基づいて、前記工作物を加工する加工手段と、

前記工作物の表面を撮像する撮像手段と、
前記工作物の表面の位置に対応させて、前記撮像手段により撮像された画像の前記制御装置への送信を制御する第2の送信制御手段とを含むことを特徴とする加工システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、情報処理装置および方法、制御装置および方法、加工装置および方法、並びに加工システムに関し、特に、所望の形状の工作物を加工する情報処理装置および方法、制御装置および方法、加工装置および方法、並びに加工システムに関する。

【0002】

【従来の技術】CAD (Computer-Aided Design) プログラムを実行するコンピュータは、所望の形状に対応する形状データを生成する。CAM (Computer-Aided Manufacturing) プログラムを実行するコンピュータは、形状データを基に、形状データに対応する加工データを生成する。

【0003】マシニングセンタは、加工データを基に加工を実行することにより、形状データに対応する形状の工作物を加工することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、形状データを生成した、CADプログラムを実行するコンピュータの使用者は、マシニングセンタにより加工された工作物が、実際に手元に届くまで、工作物の表面の仕上げの状態を知ることができない。

【0005】工作物の表面の仕上げに満足できないとき、再度、工作物を加工しなければならず、手間がかかり、仕上げまでに時間がかかった。

【0006】立体の形状データを基に、マシニングセンタなどで鑑賞用の彫刻などを行うとき、表面の仕上がりの可否は、一般の機械部品と異なり、個人の好みによる。従って、機械加工の規格によって定められた、表面の粗さを指定しても、所望の仕上がりになるとは限らなかった。仕上がりの基準は、個人により異なり、仕上がりの基準を定量化することは困難である。

【0007】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、迅速、かつ容易に、所望の形状の工作物の表面を、所望の状態に仕上げることができるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の情報処理装置は、工作物の形状を指定する形状データを生成する生成手段と、工作物の表面の位置を指定する指定手段と、指定手段により指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動を提示する揺動提示手段とを含むことを特徴とする。

【0009】請求項2に記載の情報処理方法は、工作物の形状を指定する形状データを生成する生成ステップと、工作物の表面の位置を指定する指定ステップと、指定ステップの処理により指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動を提示する揺動提示ステップとを含むことを特徴とする。

【0010】請求項3に記載の制御装置は、形状データに基づいて、工作物を加工するための加工データを生成する第1の生成手段と、工作物の表面の画像を基に、揺動データを生成する第2の生成手段とを含むことを特徴とする。

【0011】制御装置は、加工データに、画像の撮像を制御する撮像制御データを含むようにすることができる。

【0012】請求項5に記載の制御方法は、形状データに基づいて、工作物を加工するための加工データを生成する第1の生成ステップと、工作物の表面の画像を基に、揺動データを生成する第2の生成ステップとを含むことを特徴とする。

【0013】請求項6に記載の加工装置は、加工データに基づいて、工作物を加工する加工手段と、工作物の表面を撮像する撮像手段と、工作物の表面の位置に対応させて、撮像手段により撮像された画像の送信を制御する送信制御手段とを含むことを特徴とする。

【0014】請求項7に記載の加工方法は、加工データに基づいて、工作物を加工する加工ステップと、工作物の表面を撮像する撮像ステップと、工作物の表面の位置に対応させて、撮像ステップの処理により撮像された画像の送信を制御する送信制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0015】請求項8に記載の加工システムは、情報処理装置が、工作物の形状を指定する形状データを生成する生成手段と、工作物の表面の位置を指定する指定手段と、指定手段により指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動を提示する揺動提示手段とを含み、制御装置が、形状データに基づいて、工作物を加工するための加工データを生成する第1の生成手段と、工作物の表面の画像を基に、揺動データを生成する第2の生成手段と、工作物の表面の位置に対応させて、揺動データの情報処理装置への送信を制御する第1の送信制御手段とを含み、加工装置が、加工データに基づいて、工作物を加工する加工手段と、工作物の表面を撮像する撮像手段と、工作物の表面の位置に対応させて、撮像手段により撮像された画像の制御装置への送信を制御する第2の送

信制御手段とを含むことを特徴とする。

【0016】請求項1に記載の情報処理装置、および請求項2に記載の情報処理方法においては、工作物の形状を指定する形状データが生成され、工作物の表面の位置が指定され、指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動が提示される。

【0017】請求項3に記載の制御装置、および請求項5に記載の制御方法においては、形状データに基づいて、工作物を加工するための加工データが生成され、工作物の表面の画像を基に、揺動データが生成される。

【0018】請求項6に記載の加工装置、および請求項7に記載の加工方法においては、加工データに基づいて、工作物が加工され、工作物の表面が撮像され、工作物の表面の位置に対応させて、撮像された画像の送信が制御される。

【0019】請求項8に記載の加工システムにおいては、工作物の形状を指定する形状データが生成され、工作物の表面の位置が指定され、指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動が提示され、形状データに基づいて、工作物を加工するための加工データが生成され、工作物の表面の画像を基に、揺動データが生成され、工作物の表面の位置に対応させて、揺動データの情報処理装置への送信が制御され、加工データに基づいて、工作物が加工され、工作物の表面が撮像され、工作物の表面の位置に対応させて、撮像された画像の制御装置への送信が制御される。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る加工システムの一実施の形態を示す図である。端末装置1は、例えば、パーソナルコンピュータまたはワークステーションなどのコンピュータにより構成されている。端末装置1には、入力・揺動提示装置11が設けられている。

【0021】入力・揺動提示装置11は、端末装置1の画面に表示されたポインタの位置を指定するとともに、クリックなどのイベントを入力する、マウスなどのポインティングデバイスである。入力・揺動提示装置11は、更に、偏芯された重りが装着されているモータなどから成るパイプレータなどの揺動提示機能を有する。

【0022】端末装置1は、CAD (Computer-Aided Design) プログラムなどを実行して、使用者の操作に対応して、所望の工作物の形状を指定するための形状データを生成する。端末装置1は、生成した形状データをネットワーク4を介して、制御装置2に送信する。

【0023】制御装置2は、コンピュータなどで構成され、端末装置1から送信された形状データを受信する。制御装置2は、受信した形状データなどを基に、工作物を加工させるための加工装置3を選択する。

【0024】制御装置2は、受信した形状データを基に、加工装置3において、加工の手順、工作物を加工するためのツール（切削用のビットなど）の選択、または

工作物を加工するためのツールのパスなどを規定する加工データを生成する。

【0025】制御装置2は、生成した加工データをネットワーク4を介して、加工装置3に送信する。

【0026】加工装置3は、制御装置2から送信された加工データを受信する。加工装置3は、例えば、マシンセンタ、NC (Numerical Control) フライス盤、または光硬化性樹脂を利用する光造形装置などで構成され、工作物5を撮像するためのビデオカメラ31を有する。

【0027】加工装置3は、制御装置2から送信された加工データを基に、工作物5を加工する。加工装置3のビデオカメラ31は、加工された工作物5の画像を撮像する。加工装置3は、工作物5の表面の位置と対応させて、工作物5の画像データを、ネットワーク4を介して、制御装置2に送信する。

【0028】制御装置2は、加工装置3から送信された、工作物5の表面の位置と対応する、工作物5の画像データを受信する。制御装置2は、端末装置1による揺動のオン若しくはオフ、または揺動の強さの設定、および工作物5の画像データを基に、工作物5の表面の平滑さに対応した、揺動データを生成する。

【0029】端末装置1は、揺動要求信号をネットワーク4を介して、制御装置2に送信する。

【0030】制御装置2は、端末装置1から揺動要求信号を受信したとき、生成した揺動データをネットワーク4を介して、端末装置1に供給する。

【0031】制御装置2は、工作物5の表面の位置と対応させて、揺動データの全てを送信してもよい。

【0032】または、端末装置1は、工作物5の表面の位置を指定するデータと共に揺動要求信号をネットワーク4を介して、制御装置2に送信し、制御装置2は、工作物5の表面の位置を指定するデータと共に揺動要求信号を受信したとき、工作物5の表面の位置に対応する、揺動データの1部のデータを、ネットワーク4を介して、端末装置1に供給するようにしてもよい。

【0033】端末装置1は、制御装置2から受信した揺動データを基に、入力・揺動提示装置11に揺動を提示させる。例えば、使用者の操作により入力・揺動提示装置11から工作物5の表面の位置を指定するデータが入力されたとき、端末装置1は、指定された工作物5の表面の位置に対応する揺動データを基に、入力・揺動提示装置11に揺動を提示させる。

【0034】端末装置1の使用者は、入力・揺動提示装置11により提示された揺動から、工作物5の加工状態、特に表面の平滑さを知ることができる。

【0035】端末装置1は、使用者の操作に対応して、工作物5の配送の要求を、ネットワーク4を介して、制御装置2または加工装置3に送信する。

【0036】工作物5の配送の要求を受信した制御装置

2または加工装置3は、工作物5の配送の処理を実行する。

【0037】工作物5は、郵便または宅配便などより、端末装置1の使用者宛に配送される。

【0038】図2は、端末装置1の構成を示す図である。入力・揺動提示装置11は、ディスプレイ54に表示されている画面上のポインタの位置を指示する、座標データをコンピュータ51に供給する。入力・揺動提示装置11は、コンピュータ51から供給された揺動データを基に、揺動を提示する。

【0039】コンピュータ51は、CADプログラムなどを実行し、使用者が所望する形状に対応する形状データを生成し、情報出力部52に供給する。形状データは、例えば、いわゆる、工作物5の形状が線で表現されるワイヤーフレームモデル、工作物5の形状が面で表現されるサーフェースモデル、または工作物5の形状が空間的に表現されるソリッドモデルなどのデータである。

【0040】コンピュータ51は、使用者の操作に対応して、揺動データ要求信号を情報出力部52に供給する。

【0041】情報出力部52は、コンピュータ51から供給された形状データまたは揺動データ要求信号を、ネットワーク4を介して、制御装置2に送信する。

【0042】情報入力部53は、ネットワーク4を介して、制御装置2から送信された加工完了信号および画像データを受信し、受信した加工完了信号および画像データをコンピュータ51に供給する。

【0043】また、情報入力部53は、ネットワーク4を介して、図示せぬ他の端末装置などから送信された形状データまたは加工データを受信する。

【0044】加工完了信号は、加工装置3の加工が終了したことを示す信号である。画像データは、加工装置3のビデオカメラ31により撮像された工作物5の画像に対応するデータである。画像データには、工作物5の表面の位置を示すデータが含まれている。

【0045】ディスプレイ54は、液晶表示装置またはCRT (Cathode Ray Tube) などから成り、コンピュータ51から供給された表示データを基に、形状データに対応する画像、またはメニューなどを表示するとともに、入力・揺動提示装置11の操作に対応する画面上の位置にポインタを表示する。表示データは、コンピュータ51により、形状データを基に生成される画像表示用のデータである。

【0046】図3は、ディスプレイ54が表示する画像の例を示す図である。メインウィンドウは、コンピュータ51が実行している、工作物5の表面の画像に対応して揺動を提示するプログラムが表示させるウィンドウである。

【0047】メインウィンドウには、形状データ表示ウィンドウを表示する領域であるビューウィンドウ、およ

びメニューバーが配置されている。ビューウィンドウには、複数の形状データ表示ウィンドウを表示することができる。

【0048】図3に例を示すメインウィンドウのビューウィンドウには、1つの形状データ表示ウィンドウが配置されている。

【0049】メニューバーには、ファイルメニュー、または設定メニューなどが配置されている。ファイルメニューがクリックされたとき、ファイルの読み込み、ファイルの保存、またはデータの送信などのコマンドがプルダウン表示される。

【0050】設定メニューがクリックされたとき、揺動の設定、揺動デバイスのキャリブレーションなどのコマンドがプルダウン表示される。

【0051】図4は、形状データ表示ウィンドウの例を示す図である。形状データ表示ウィンドウは、例えば、形状データに対応する画像を、立体図若しくは平面図、または斜視図若しくは3面図などで表示する。形状データの編集は、主として、形状データ表示ウィンドウに表示された画像を基に実行される。

【0052】形状データ表示ウィンドウには、形状データに対応する画像、および入力・揺動提示装置11の操作に対応して画面上を移動するカーソルなどが配置される。

【0053】加工装置3による工作物5の加工が終了した後、形状データ表示ウィンドウに表示されている形状データに対応する画像の任意の位置をクリックすると、端末装置1は、クリックされた位置に対応する、工作物5の表面に対応する揺動データ（その位置の表面の粗さに対応する）を基に、入力・揺動提示装置11に揺動を提示する。

【0054】設定メニューに配置されている揺動の設定のコマンドが実行されたとき、ディスプレイ54には、図5に例を示すウィンドウが表示される。

【0055】揺動の設定のコマンドの実行により表示されるウィンドウを操作することにより、揺動のオンまたはオフ、および揺動の精度（工作物5の表面の画像に対応する揺動の強さ）を選択することができる。揺動のオンまたはオフ、および揺動の精度の選択に対応して、コンピュータ51は、後述する揺動精度のデータを設定する。

【0056】コンピュータ51は、形状データと共に揺動データを記憶装置55に記憶させる。コンピュータ51は、記憶装置55に記憶されている揺動データを読み出して、入力・揺動提示装置11に供給する。

【0057】コンピュータ51は、形状データと共に揺動データを記憶装置55に記憶させ、記憶装置55に記憶されている形状データおよび揺動データを繰り返し利用することができる。

【0058】記憶装置55は、大容量のハードディスク

などで構成されている。

【0059】図6は、入力・揺動提示装置11の構成を示す図である。入力部71は、使用者の操作に対応して、ディスプレイ54が表示する画像上の位置を指示する座標データを生成し、生成した座標データを入出力インターフェース73を介して、コンピュータ51に供給する。座標データは、ディスプレイ54が表示する画像上の絶対的な位置を示すデータ、または現在指示している位置（例えば、ポインタの位置）からの移動量を示すデータである。

【0060】揺動提示部72は、偏芯された重りが装着されているモータなどから成るバイブレータなどで構成され、入出力インターフェース73を介して、コンピュータ51から供給された揺動データを基に、揺動を提示する。揺動提示部72は、例えば、偏芯された重りの回転速度を変更することにより、提示する揺動の強度を変更することができる。

【0061】図7は、制御装置2の構成を示す図である。情報入力部91は、ネットワーク4を介して、端末装置1から送信された形状データまたは揺動データ要求信号を受信する。

【0062】情報入力部91は、形状データを受信したとき、受信した形状データをデータ解析部92に供給する。

【0063】情報入力部91は、揺動データ要求信号を受信したとき、受信した揺動データ要求信号を揺動データ生成部96に供給する。

【0064】データ解析部92は、情報入力部91から形状データを受信したとき、形状データに含まれている、揺動精度のデータを形状データから分離し、形状データを加工データ生成部93に供給すると共に、揺動精度のデータを揺動データ生成部96に供給する。

【0065】加工データ生成部93は、形状データを基に、ツールのパスなどを規定する加工データを生成して、情報出力部94に供給する。加工データには、ビデオカメラ31を動作させる軌跡または撮影の倍率などを規定する撮影パスデータが含まれている。

【0066】情報出力部94は、加工データ生成部93から供給された加工データを、ネットワーク4を介して、加工装置3に供給する。

【0067】情報入力部95は、ネットワーク4を介して、加工装置3から送信された加工完了信号または画像データを受信し、受信した加工完了信号または画像データを揺動データ生成部96に供給する。

【0068】揺動データ生成部96は、情報入力部95から供給された加工完了信号を情報出力部97に供給する。

【0069】揺動データ生成部96は、画像データおよび揺動精度のデータを基に、揺動データを生成する。

【0070】情報入力部91から揺動データ要求信号が

入力されたとき、揺動データ生成部 9 6 は、生成した揺動データを情報出力部 9 7 に供給する。

【0071】情報出力部 9 7 は、揺動データ生成部 9 6 から供給された揺動データまたは加工完了信号を、ネットワーク 4 を介して、端末装置 1 に送信する。

【0072】図 8 は、加工装置 3 の構成を示す図である。情報入力部 1 1 1 は、ネットワーク 4 を介して制御装置 2 から送信された加工データを受信し、受信した加工データを制御部 1 1 2 に供給する。

【0073】制御部 1 1 2 は、情報入力部 1 1 1 から供給された加工データを加工部 1 1 3 に供給する。加工部 1 1 3 は、NC フライス盤などで構成され、加工データを基に、工作物 5 を加工する。

【0074】加工部 1 1 3 は、工作物 5 の加工が終了したとき、加工完了信号を制御部 1 1 2 に供給する。

【0075】制御部 1 1 2 は、加工部 1 1 3 から加工完了信号を受信したとき、加工完了信号を情報出力部 1 1 5 に供給すると共に、撮影バスデータおよび撮影要求信号をビデオカメラ駆動部 1 1 4 に供給する。撮影バスデータは、情報入力部 1 1 1 から供給された加工データに含まれている。

【0076】制御部 1 1 2 は、加工データを基に、撮影バスデータを生成するようにしてもよい。

【0077】ビデオカメラ駆動部 1 1 4 は、撮影要求信号が入力されたとき、制御部 1 1 2 から供給された撮影バスデータを基に、工作物 5 の表面に沿ってビデオカメラ 3 1 を移動させるとともに、ビデオカメラ 3 1 に撮影制御信号を供給する。撮影制御信号は、ビデオカメラ 3 1 の撮像の開始、停止、またはズームなどを制御する信号である。

【0078】ビデオカメラ 3 1 は、ビデオカメラ駆動部 1 1 4 による位置の制御、および撮像の動作の制御の基に、工作物 5 の表面の画像を撮像し、工作物 5 の表面の画像に対応する映像信号をビデオカメラ駆動部 1 1 4 に供給する。映像信号は、例えば、アナログ信号である。

【0079】ビデオカメラ駆動部 1 1 4 は、ビデオカメラ 3 1 から供給された映像信号を制御部 1 1 2 に供給する。

【0080】制御部 1 1 2 は、ビデオカメラ駆動部 1 1 4 から受信した映像信号を基に、画像データを生成し、生成した画像データを情報出力部 1 1 5 に供給する。画像データは、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) -2 方式のデータである。

【0081】なお、制御部 1 1 2 は、ビデオカメラ駆動部 1 1 4 から供給された映像信号を、そのまま画像データとして、情報出力部 1 1 5 に供給するようにしてもよい。

【0082】情報出力部 1 1 5 は、制御部 1 1 2 から供給された加工完了信号または画像データを、ネットワーク 4 を介して、制御装置 2 に送信する。

【0083】次に、揺動データ生成部 9 6 による、揺動データの生成について説明する。

【0084】図 9 は、揺動データの生成の第 1 の例を説明する図である。加工データ生成部 9 3 は、加工装置 3 のツールが移動するパス（加工データで示される）に対して、直角にビデオカメラ 3 1 を動作させるように撮影バスデータを生成する。

【0085】ツールにより切削されて形成される切削溝が、拡大されて画面上で平行線となるように、工作物 5 に対してビデオカメラ 3 1 が撮像する軌跡である撮影パスは設定される。ビデオカメラ 3 1 は、工作物 5 の表面を拡大して撮像するので、工作物 5 の表面が曲面で形成されていても、切削溝が平行となる（平行とみなすことができる）画像データが取得され、制御装置 2 の揺動データ生成部 9 6 に供給される。

【0086】揺動データ生成部 9 6 は、切削溝が平行線として表される画像に対し、エッジ検出の処理を施し、切削溝に対応する水平線成分を求める。エッジ検出の処理の一例として、フレーム間差分を用いる方法などがあげられる。

【0087】揺動データ生成部 9 6 は、画面に対する水平線の密度、または水平線の間隔に対応して、揺動データを生成する。

【0088】図 10 および図 11 は、揺動データの生成の第 2 の例を説明する図である。加工データ生成部 9 3 は、形状データを基に、工作物 5 の全ての面情報を取得できるように撮影バスデータを生成する。工作物 5 の全ての面情報を取得できる撮影バスデータの生成の処理は、例えば、「3 次元物体表面テクスチャを得る効率的画像マッピング法、電子情報処理学会 D-11 Vol. J83-D-1 pp. 525-534」に開示されている。

【0089】図 10 に示すように、揺動データ生成部 9 6 は、工作物 5 の全ての面情報を取得できる撮影バスデータを基に撮像された画像を、揺動精度のデータにより指定された揺動の生成の精度に対応して、適当な大きさのブロックに分割する。揺動データ生成部 9 6 は、分割されたブロックに含まれる画像で、ブロックマッチングの処理を実行する。

【0090】揺動データ生成部 9 6 は、ブロックマッチングの結果を基に、図 11 (A) に示すように、マッチングの誤差が最も少ない方向を示すベクトルと、図 11 (B) に示すように、マッチングの誤差が最も少ない方向を示すベクトルとを求める。揺動データ生成部 9 6 は、マッチングの誤差が最も少ない方向を示すベクトルと、マッチングの誤差が最も少ない方向を示すベクトルとの角度を求める。

【0091】マッチングの誤差が最も少ない方向を示すベクトルと、マッチングの誤差が最も少ない方向を示すベクトルとの角度が直角に近いとき、切削溝の方向が明確に画像に含まれているので、工作物 5 の、ブロックに

対応する表面の粗さは、大きい。

【0092】従って、揺動データ生成部96は、マッチングの誤差が最も少ない方向を示すベクトルと、マッチングの誤差が最も少ない方向を示すベクトルとの角度を基に、揺動データを生成する。

【0093】次に、本発明に係る加工システムにおける加工の処理を、図12のフローチャートを参照して説明する。ステップS101において、端末装置1のコンピュータ51は、CADプログラムなどを実行し、使用者の操作に対応する入力・揺動提示装置11から供給される座標データに基づいて、工作物5の形状データを生成する。コンピュータ51は、生成した工作物5の形状データを情報出力部52に供給する。

【0094】ステップS102において、端末装置1の情報出力部52は、コンピュータ51から供給された、工作物5の形状データを、ネットワーク4を介して、制御装置2に送信する。

【0095】ステップS103において、端末装置1のコンピュータ51は、加工完了信号の待ち受け状態に移行する。

【0096】ステップS201において、制御装置2は、工作物5の形状データの待ち受け状態に移行する。ステップS202において、制御装置2の情報入力部91は、端末装置1から送信された、工作物5の形状データを受信する。情報入力部91は、受信した工作物5の形状データをデータ解析部92に供給する。データ解析部92は、形状データに含まれる揺動精度のデータを揺動データ生成部96に供給すると共に、形状データを加工データ生成部93に出力する。

【0097】ステップS203において、制御装置2は、加工装置3を選択する。ネットワーク4に複数の加工装置3が接続されているとき、制御装置2は、工作物5の材質、要求される加工精度、加工装置3それぞれの加工時間、または加工装置3それぞれの動作の状態などを基に、所定の加工装置3を選択する。

【0098】なお、端末装置1は、工作物5を加工する、所望の加工装置3を指定するデータを、ネットワーク4を介して、制御装置2に送信し、制御装置2は、端末装置1から受信したデータを基に、加工装置3を選択するようにしてもよい。

【0099】ステップS204において、加工データ生成部93は、形状データを基に、加工データを生成する。加工データ生成部93が生成する加工データには、撮影バスデータが含まれている。生成された加工データは、情報出力部94に供給される。

【0100】ステップS205において、制御装置2の情報出力部94は、ネットワーク4を介して、加工データを加工装置3に送信する。ステップS206において、制御装置2は、加工完了信号の待ち受け状態に移行する。

【0101】ステップS301において、加工装置3は、加工データの待ち受け状態に移行する。ステップS302において、加工装置3の情報入力部111は、制御装置2から送信された加工データを受信する。情報入力部111は、受信した加工データを制御部112に供給する。制御部112は、加工データを加工部113に供給するとともに、加工データに含まれている撮影バスデータをビデオカメラ駆動部114に供給する。

【0102】ステップS303において、加工部113は、加工データを基に、工作物5を加工する。

【0103】加工を停止した後、ステップS304において、制御部112は、ビデオカメラ駆動部114に撮影要求信号を送信し、ビデオカメラ駆動部114およびビデオカメラ31に工作物5の画像を撮像させる。ステップS304の処理により撮像される工作物5の画像は、工作物5の表面の粗さが認識できる程度に、十分に拡大されて撮像されるとともに、工作物5の表面上の現実の距離と対応する画像の画面内での距離とが均一となるように撮像される。

【0104】ステップS305において、制御部112は、加工完了信号および工作物の画像データを情報出力部115に供給し、情報出力部115に、ネットワーク4を介して、加工完了信号および工作物5の画像データを送信させる。ステップS306において、加工装置3は、加工データの待ち受け状態に移行する。

【0105】ステップS207において、制御装置2の情報入力部95は、加工装置3から送信された、加工完了信号および工作物5の画像データを受信する。受信された加工完了信号および工作物5の画像データは、揺動データ生成部96に供給される。

【0106】ステップS208において、揺動データ生成部96は、揺動精度のデータ、および工作物5の画像データを基に、揺動データを生成する。揺動データを生成する処理の詳細は、図13または図14のフローチャートを参照して後述する。揺動データ生成部96は、加工完了信号を情報出力部97に供給する。

【0107】ステップS209において、情報出力部97は、ネットワーク4を介して、加工完了信号を端末装置1に送信する。

【0108】ステップS104において、端末装置1の情報入力部53は、制御装置2から送信された、加工完了信号を受信する。情報入力部53は、加工完了信号をコンピュータ51に供給する。

【0109】ステップS105において、端末装置1のコンピュータ51は、情報出力部52に揺動データ要求信号を供給し、情報出力部52に、ネットワーク4を介して、制御装置2に揺動データ要求信号を送信させる。

【0110】ステップ210において、制御装置2の情報入力部91は、揺動データ要求信号を受信する。揺動データ要求信号は、更に、揺動データ生成部96に供給

される。

【0111】ステップS211において、揺動データ生成部96は、揺動データを情報出力部97に供給し、情報出力部97に、ネットワーク4を介して、揺動データを端末装置1に送信させる。ステップS212において、制御装置2は、工作物5の形状データの待ち受け状態に移行する。

【0112】ステップS106において、端末装置1の情報入力部53は、制御装置2から送信された揺動データを受信する。揺動データは、コンピュータ51に供給される。

【0113】ステップS107において、入力・揺動提示装置11は、コンピュータ51から供給された揺動データを基に、揺動を提示して、処理は終了する。すなわち、ステップS107において、端末装置1は、形状データ表示ウィンドウに表示されている形状データに対応する画像の任意の位置がクリックされると、クリックされた位置に対応する、揺動データ（その位置の表面の粗さに対応する）を基に、入力・揺動提示装置11に揺動を提示する。

【0114】または、ステップS107において、コンピュータ51は、揺動データを記憶装置55に記憶させる。揺動データが記憶装置55に記憶されたとき、コンピュータ51は、入力・揺動提示装置11の要求に対応して、記憶装置55から揺動データを読み出して、読み出した揺動データを入力・揺動提示装置11に供給するようにしてもよい。

【0115】このように加工システムは、端末装置1の使用主に、工作物5の表面の粗さに対応した揺動を提示することができる。

【0116】使用者は、入力・揺動提示装置11により提示された揺動により、工作物5の仕上がりを判断する。例えば、以前に加工した工作物の仕上がりと、そのとき入力・揺動提示装置11により提示された揺動の程度を基準として、提示された揺動が大きい場合、使用者は、工作物5の表面の粗さが大きいと判断する。工作物5の表面の粗さが大きいと判断したとき、使用者は、直ちに、更なる加工を指示することができる。

【0117】次に、ステップS209に対応する揺動データの生成の処理の例を、図13のフローチャートを参照して説明する。ステップS11において、揺動データ生成部96は、情報入力部95から供給された、工作物5の表面の画像である、平行線画像からエッジを検出する。

【0118】ステップS12において、揺動データ生成部96は、予め記憶している閾値と比較して、エッジが検出された画像に水平線成分が多いか否かを判定する。ステップS12において、エッジが検出された画像に水平線成分が多いと判定された場合、ステップS13に進み、揺動データ生成部96は、画像に含まれる水平線の

平均間隔を計算する。

【0119】ステップS14において、揺動データ生成部96は、水平線の平均間隔から揺動データを生成し、処理は終了する。例えば、揺動データ生成部96は、水平線の平均間隔が0.1mmであるとき、周波数が1kHzである揺動を提示する揺動データを生成し、水平線の平均間隔が0.2mmであるとき、周波数が500Hzである揺動を提示する揺動データを生成する。または、揺動データ生成部96は、水平線の平均間隔に対応させて、提示される揺動の振幅が異なる揺動データを生成するようにしてもよい。

【0120】ステップS12において、エッジが検出された画像に水平線成分が多くないと判定された場合、揺動データを生成する必要は無いので、ステップS13およびステップS14の処理はスキップされ、処理は終了する。

【0121】このように、揺動データ生成部96は、切削溝の間隔に対応する揺動データを生成することができる。

【0122】次に、ステップS209に対応する揺動データの生成の処理の他の例を、図14のフローチャートを参照して説明する。ステップS21において、揺動データ生成部96は、情報入力部95から供給された画像データに対応する画像をブロックに分割する。

【0123】ステップS22において、揺動データ生成部96は、ブロックに分割された画像の異なるフレーム間で、ブロックマッチングを行う。ステップS23において、揺動データ生成部96は、マッチング誤差が最大となるベクトル、およびマッチング誤差が最小となるベクトルを求める。

【0124】ステップS24において、揺動データ生成部96は、マッチング誤差が最大となるベクトルと、マッチング誤差が最小となるベクトルとがなす角度を求める。ステップS25において、揺動データ生成部96は、マッチング誤差が最大となるベクトルと、マッチング誤差が最小となるベクトルとが直交しているか否かを判定し、マッチング誤差が最大となるベクトルと、マッチング誤差が最小となるベクトルとが直交していると判定された場合、ステップS26に進み、揺動データを生成して処理は終了する。

【0125】ステップS25において、マッチング誤差が最大となるベクトルと、マッチング誤差が最小となるベクトルとが直交していないと判定された場合、ブロックに対応する表面の粗さが小さいので、揺動データを生成しないで、処理は、終了する。

【0126】このように、揺動データ生成部96は、マッチング誤差が最大となるベクトルと、マッチング誤差が最小となるベクトルとを基に、揺動データを生成する。

【0127】以上のように、入力・揺動提示装置11に

提示される揺動を基に、端末装置1の使用者自らが工作物5の表面の仕上がりの良否を判定するので、使用者が工作物5を確認した後に、表面の追加工などをする必要が無くなり、加工システムは、迅速に、かつ容易に、所望の形状の工作物5の表面を、所望の仕上げの状態に加工できる。

【0128】制御装置2または加工装置3の管理者は、工作物5の在庫を持つ必要が無くなるので、工作物5の仕掛かりのコストを低減することができ、よって、より安価に工作物5を端末装置1の使用者に提供することができるようになる。

【0129】端末装置1の使用者は、形状データを送信するだけで、手軽に工作物5の加工を依頼することができるとともに、所望したとおりの工作物5を取得することができる。

【0130】なお、端末装置1、制御装置2、および加工装置3は、ネットワーク4により接続されていると説明したが、ネットワークに限らず、公衆電話回線、衛星通信回線、または専用回線などの有線または無線の伝送路により接続されるようにしてもよい。また、端末装置1、制御装置2、および加工装置3間で伝送されるデータは、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどの情報記録媒体に記録させ、データを記録した情報記録媒体により受け渡しするようにしてもよい。

【0131】形状データまたは加工データは、端末装置1または制御装置2により生成されると説明したが、図示せぬ、端末装置1が他の端末装置などから受信して、利用するようにしてもよい。端末装置1または制御装置2は、情報記録媒体に予め記録されている形状データまたは加工データを利用するようにしてもよい。

【0132】上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

【0133】図15は、上述した一連の処理を実行するパーソナルコンピュータの構成の例を説明する図である。CPU(Central Processing Unit)401は、図12乃至図14のフローチャートを参照して説明した処理を実行するアプリケーションプログラムや、OS(Operating System)を実際に実行する。ROM(Read-only Memory)402は、一般的には、CPU401が使用するプログラムや演算用のパラメータのうちの基本的に固定のデータを格納する。RAM(Random-Access Memory)403は、CPU401の実行において使用するプ

ログラムや、その実行において適宜変化するパラメータを格納する。これらはCPUバスなどから構成されるホストバス404により相互に接続されている。

【0134】ホストバス404は、ブリッジ405を介して、PCI(Peripheral Component Interconnect/Interface)バスなどの外部バス406に接続されている。

【0135】キーボード408は、CPU401に各種の指令を入力するとき、使用者により操作される。ポインティングデバイス409は、マウス、トラックボール、またはデジタイザなどから構成され、ディスプレイ410の画面上のポイントの指示や選択を行うとき、使用者により操作される。ディスプレイ410は、液晶表示装置またはCRT(Cathode Ray Tube)などから成り、各種情報をテキストやイメージで表示する。HDD(Hard Disk Drive)411は、ハードディスクを駆動し、それらにCPU401によって実行するプログラムや情報を記録または再生させる。

【0136】ドライブ412は、装着されている磁気ディスク451、光ディスク452、光磁気ディスク453、または半導体メモリ454に記録されているデータまたはプログラムを読み出して、そのデータまたはプログラムを、インターフェース407、外部バス406、ブリッジ405、およびホストバス404を介して接続されているRAM403に供給する。これらのキーボード408乃至ドライブ412は、インターフェース407に接続されており、インターフェース407は、外部バス406、ブリッジ405、およびホストバス404を介してCPU401に接続されている。

【0137】通信部413は、NIC(Network Interface Card)などから構成され、ネットワーク4が接続される。通信部413は、CPU401、またはHDD411から供給されたデータを、所定の方式のパケットに格納して、ネットワーク4を介して、送信するとともに、ネットワーク4を介して、受信したパケットに格納されているデータをCPU401、RAM403、またはHDD411に出力する。

【0138】通信部413は、外部バス406、ブリッジ405、およびホストバス404を介してCPU401に接続されている。

【0139】一連の処理を実行させるプログラムが格納されている記録媒体は、図15に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク451(フロッピーディスクを含む)、光ディスク452(CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む)、光磁気ディスク453(MD(Mini-Disc)を含む)、若しくは半導体メモリ454などよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記録されているROM

402や、HDD411などで構成される。

【0140】なお、本明細書において、記録媒体に格納されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0141】また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【0142】

【発明の効果】請求項1に記載の情報処理装置、および請求項2に記載の情報処理方法によれば、工作物の形状を指定する形状データが生成され、工作物の表面の位置が指定され、指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動が提示されるようにしたので、迅速、かつ容易に、所望の形状の工作物の表面を、所望の状態に仕上げるができるようになる。

【0143】請求項3に記載の制御装置、および請求項5に記載の制御方法によれば、形状データに基づいて、工作物を加工するための加工データが生成され、工作物の表面の画像を基に、揺動データが生成されるようにしたので、迅速、かつ容易に、所望の形状の工作物の表面を、所望の状態に仕上げるができるようになる。

【0144】請求項6に記載の加工装置、および請求項7に記載の加工方法によれば、加工データに基づいて、工作物が加工され、工作物の表面が撮像され、工作物の表面の位置に対応させて、撮像された画像の送信が制御されるようにしたので、迅速、かつ容易に、所望の形状の工作物の表面を、所望の状態に仕上げるができるようになる。

【0145】請求項8に記載の加工システムによれば、工作物の形状を指定する形状データが生成され、工作物の表面の位置が指定され、指定された位置に対応する揺動データを基に、揺動が提示され、形状データに基づいて、工作物を加工するための加工データが生成され、工作物の表面の画像を基に、揺動データが生成され、工作物の表面の位置に対応させて、揺動データの情報処理装置への送信が制御され、加工データに基づいて、工作物が加工され、工作物の表面が撮像され、工作物の表面の位置に対応させて、撮像された画像の制御装置への送信が制御されるようにしたので、迅速、かつ容易に、所望の形状の工作物の表面を、所望の状態に仕上げるができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る加工システムの一実施の形態を示す図である。

【図2】端末装置1の構成を示す図である。

【図3】ディスプレイ54が表示する画像の例を示す図である。

【図4】ディスプレイ54が表示する画像の例を示す図である。

【図5】ディスプレイ54が表示する画像の例を示す図である。

【図6】入力・揺動提示装置11の構成を示す図である。

【図7】制御装置2の構成を示す図である。

【図8】加工装置3の構成を示す図である。

【図9】揺動データの生成の第1の例を説明する図である。

【図10】揺動データの生成の第2の例を説明する図である。

【図11】揺動データの生成の第2の例を説明する図である。

【図12】本発明に係る加工システムにおける加工の処理を説明するフローチャートである。

【図13】揺動データの生成の処理の例を説明するフローチャートである。

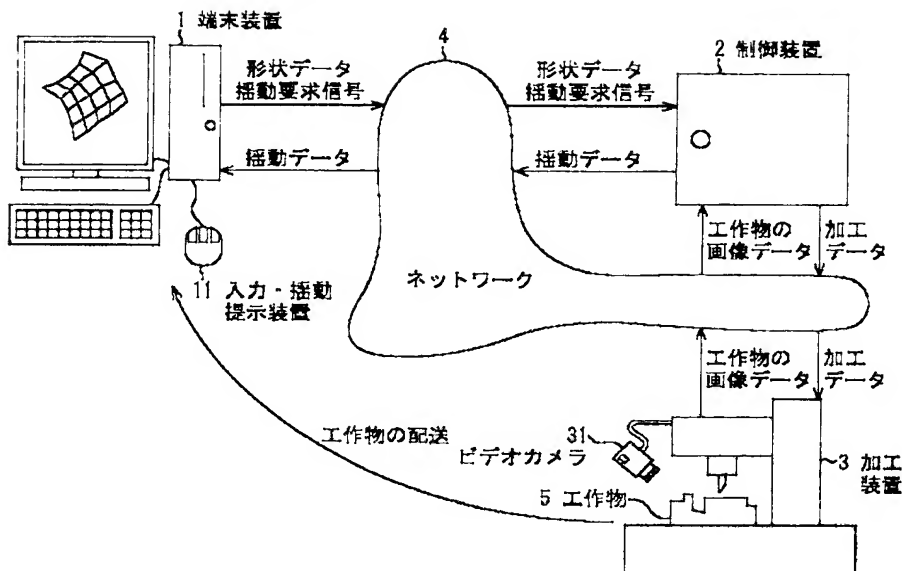
【図14】揺動データの生成の処理の他の例を説明するフローチャートである。

【図15】パーソナルコンピュータの構成の例を説明する図である。

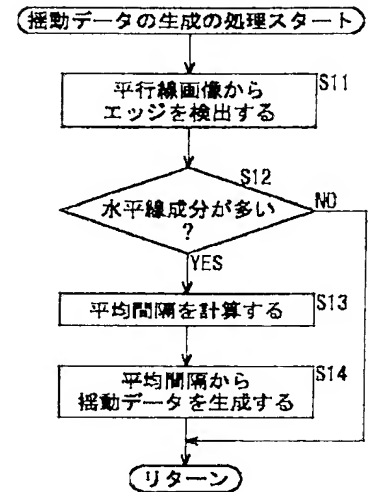
【符号の説明】

1 端末装置, 2 制御装置, 3 加工装置, 4 ネットワーク, 5 工作物, 11 入力・揺動提示装置, 31 ビデオカメラ, 51 コンピュータ, 52 情報出力部, 53 情報入力部, 54 ディスプレイ, 55 記憶装置, 71 入力部, 72 揺動提示部, 91 情報入力部, 92 データ解析部, 93 加工データ生成部, 94 情報出力部, 95 情報入力部, 96 揺動データ生成部, 97 情報出力部, 111 情報入力部, 112 制御部, 113 加工部, 114 ビデオカメラ駆動部, 115 情報出力部, 401 CPU, 402 ROM, 403 RAM, 411 HDD, 451 磁気ディスク, 452 光ディスク, 453 光磁気ディスク, 454 半導体メモリ

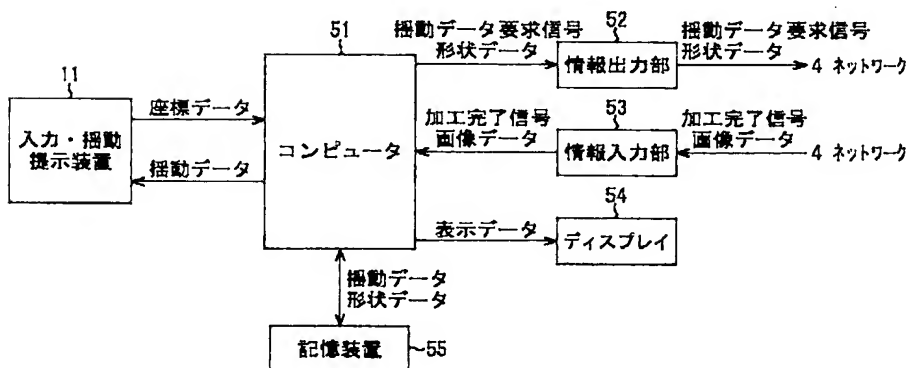
【図1】



【図13】

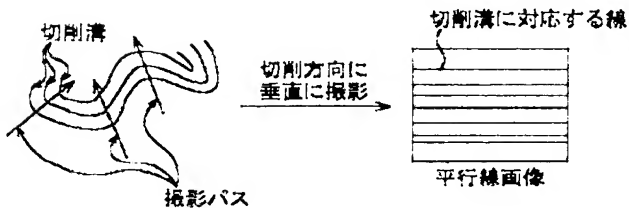


【図2】

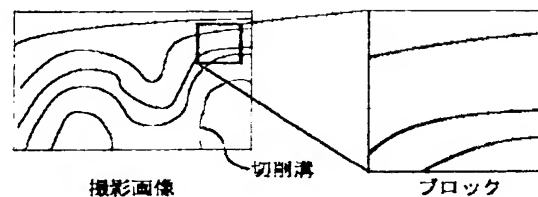


端末装置 1

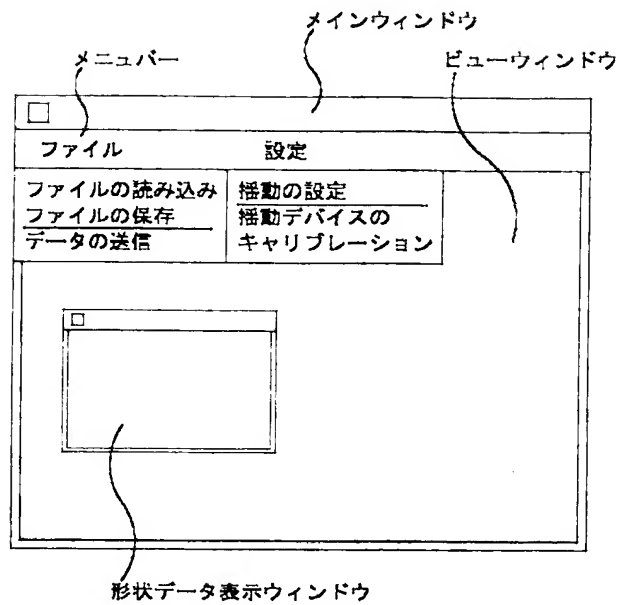
【図9】



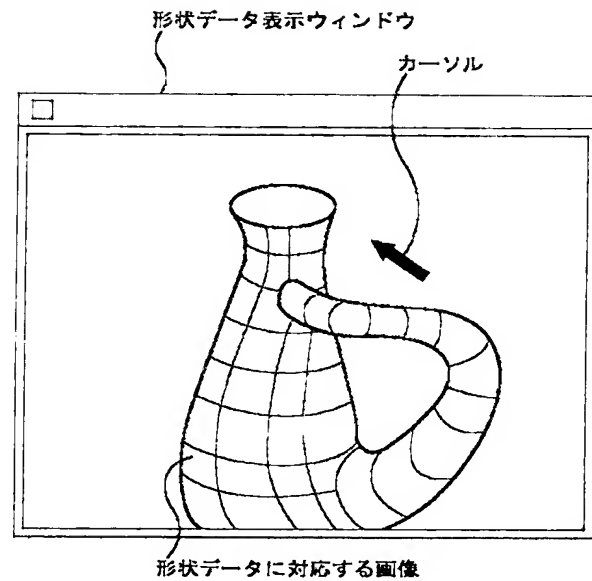
【図10】



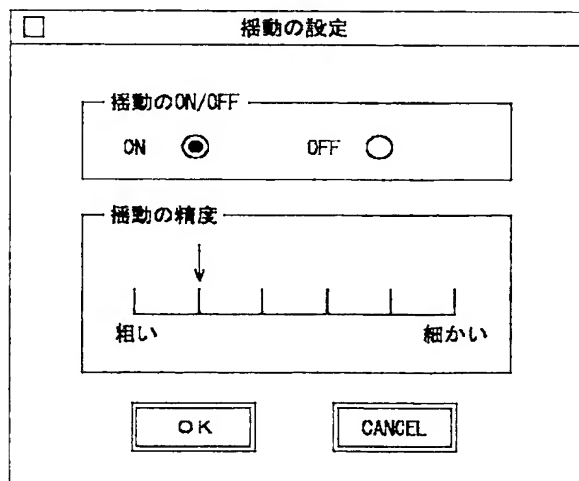
【図3】



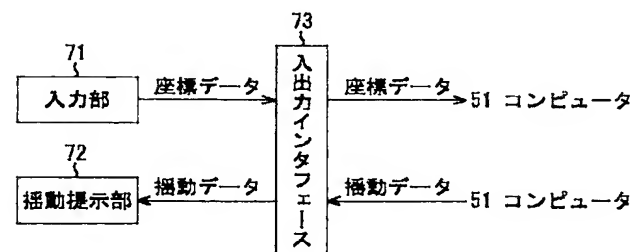
【図4】



【図5】

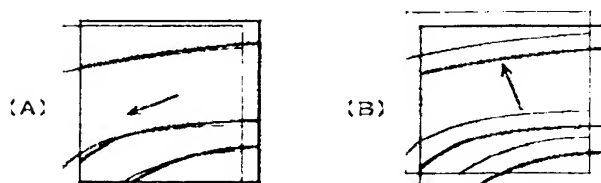


【図6】

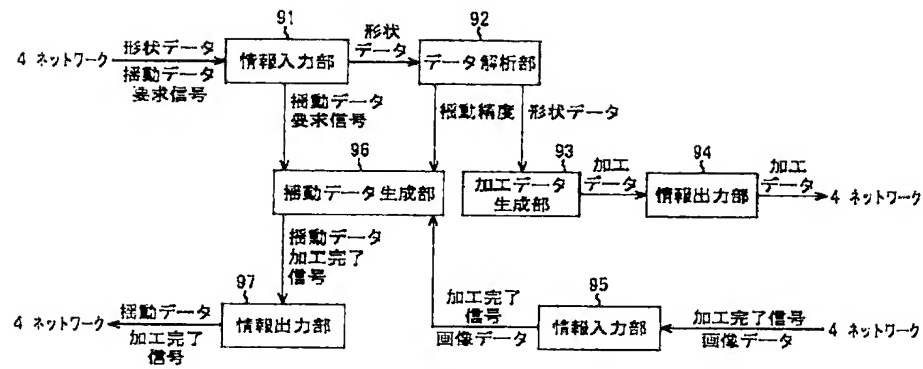


入力・揺動提示装置 11

【図11】

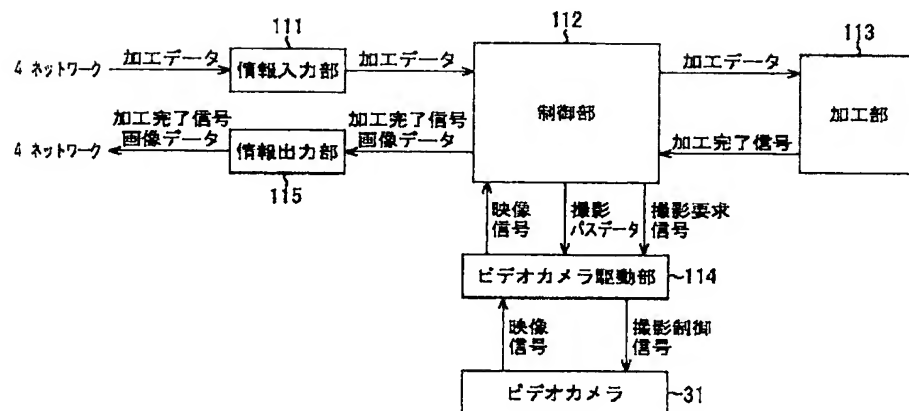


【図7】



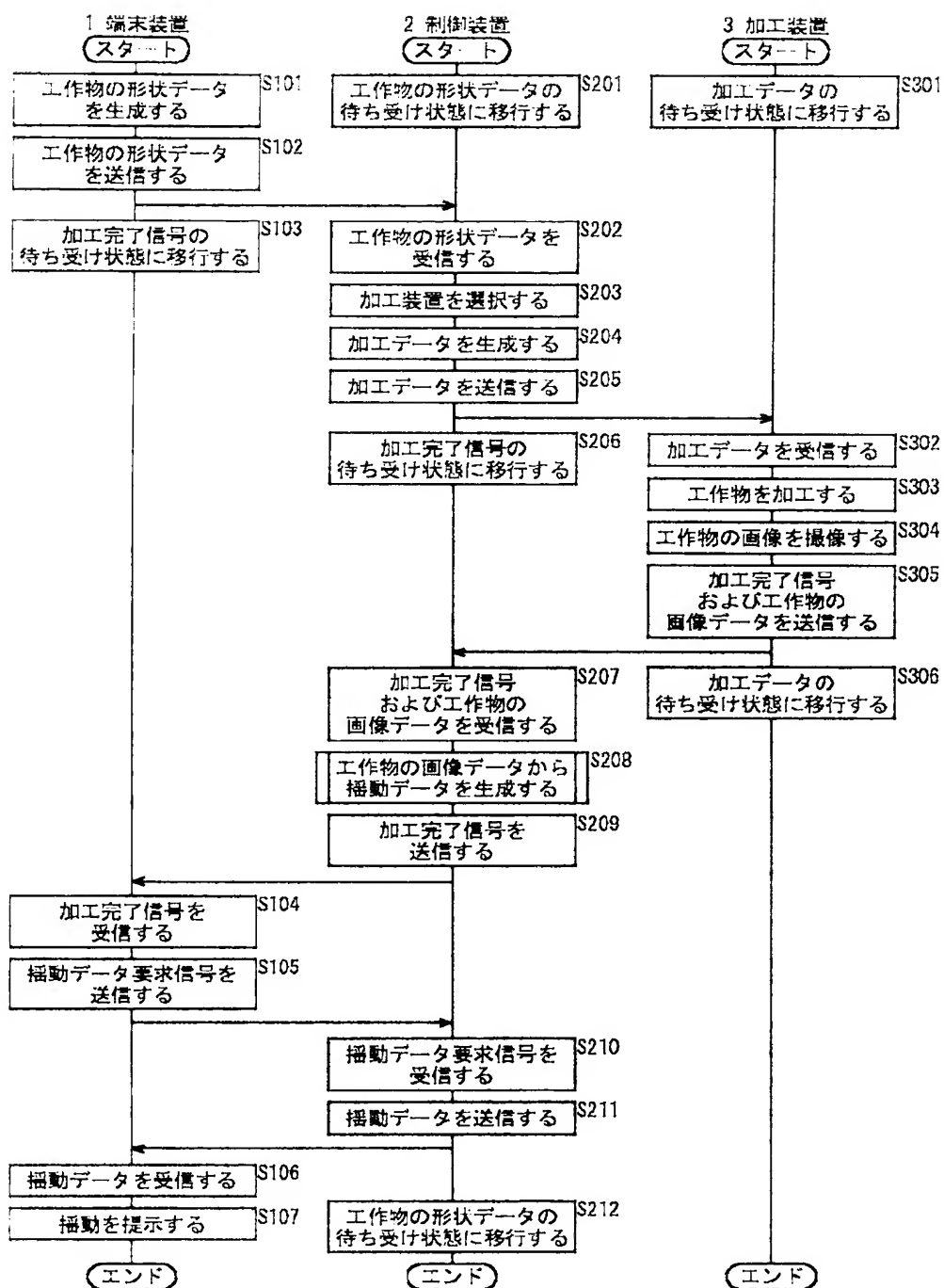
制御装置 2

【図8】

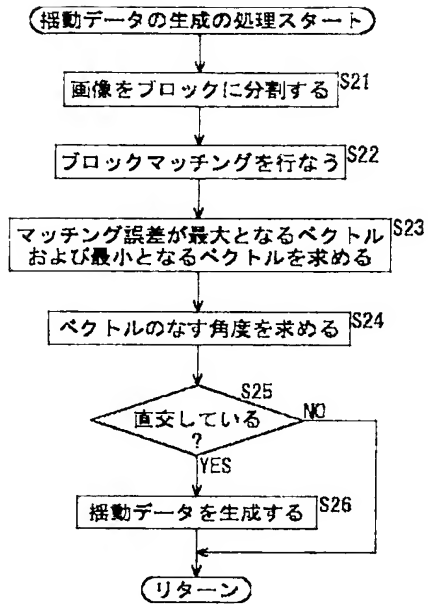


加工装置 3

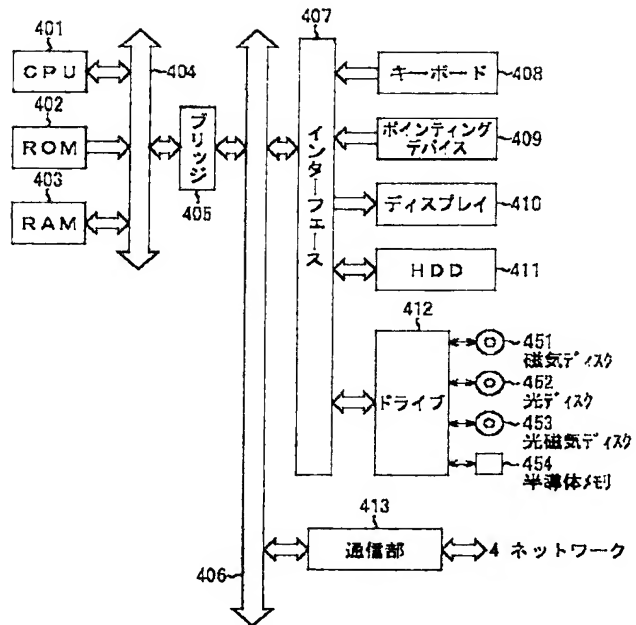
【図12】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B046 AA05 DA08 EA09 GA01 HA01
 HA02 JA01 JA04
 5H269 AB05 AB19 AB31 BB03 JJ09
 JJ20 KK03 QC01 QC03 QD02
 QD03 QE10 QE11 QE22